

Державний вищий навчальний заклад
«Донецький національний технічний університет»
Кафедра електронної техніки



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Перший проректор

Леонід БАЧУРІН

202__ р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ВБ 1.2 Теорія сигналів та інформації

(шифр і назва навчальної дисципліни)

Рівень освіти: перший бакалаврський

Спеціальність 152 Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка

Освітня програма Комп'ютерні інформаційно-вимірювальні технології

Мова навчання: українська

Робоча програма навчальної дисципліни Теорія сигналів та інформації.

(повна назва дисципліни)

для здобувачів вищої освіти за спеціальністю 152 Метрологія та інформаційно-вимірвальна техніка.

« 31 » 08 202__ року. – 7 с.

Розробники: д.т.н., проф., зав. каф. електронної техніки Олександр BOBHA



Робоча програма затверджена на засіданні кафедри електронної техніки.

(назва кафедри)

Протокол № 1 від « 31 » 08 2021 р.

Завідувач кафедрою електронної техніки



(підпис)

Олександр BOBHA

(прізвище та ініціали)

« 31 » 08 2021 р

Схвалено науково-методичною комісією з галузі знань 15 Автоматизація та приладобудування

(шифр, назва)

Протокол № 1 від. « 31 » 08 2021 р.

Голова



(підпис)

Олександр BOBHA

(прізвище та ініціали)

« 31 » 08 2021 р.

1. Загальна інформація

Форма навчання	Денна	Заочна
Статус	Вільного вибору студента	
Обсяг в кредитах ЄКТС	5	
Обсяг в годинах за навчальним планом, разом: в тому числі:	150	
лекції:	48	
практичні заняття:	–	
лабораторні заняття:	32	
семінари:	–	
самостійна робота:	70	
Форма підсумкового контролю	Екзамен	
Дисципліну викладають	<p>д.т.н., проф., зав. каф. електронної техніки Вовна Олександр Володимирович: https://donntu.edu.ua/kitaer/et https://wiki.donntu.edu.ua/view/ Вовна Олександр Володимирович oleksandr.vovna@donntu.edu.ua</p> <p>ас. каф. електронної техніки Лактіонова Ганна Анатоліївна https://donntu.edu.ua/kitaer/et https://wiki.donntu.edu.ua/view/ Лактіонова Ганна Анатоліївна hanna.laktionova@donntu.edu.ua</p>	

Передумови для вивчення дисципліни:

Перелік дисциплін, які мають бути вивчені раніше:

- Вища математика. Ч. 1;
- Вища математика. Ч. 2;
- Фізика. Ч. 1;
- Фізика. Ч. 2;
- Теорія електричних кіл.

Перелік раніше здобутих результатів навчання:

- знати і розуміти основні поняття метрології, теорії вимірювань, математичного та комп'ютерного моделювання, сучасні методи обробки та оцінювання точності вимірювального експерименту;
- розуміти широкий міждисциплінарний контекст спеціальності, її місце в теорії пізнання і оцінювання об'єктів і явищ;
- вміти використовувати інформаційні технології при розробці програмного забезпечення для опрацювання вимірювальної інформації.

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою викладання дисципліни є формування в студентів знань щодо основ математичного представлення та перетворення інформаційних даних у сучасних інформаційно-вимірювальних пристроях і системах реєстрації, накопичення, обробки та представлення даних, вивчення методів реалізації в інформаційно-вимірювальних системах та на сучасних

персональних комп'ютерах ефективних алгоритмів перетворення та аналізу інформаційних даних.

Фахові компетентності:

- здатність, виходячи з вимірювальної задачі, пояснювати та описувати принципи побудови обчислювальних компонент засобів вимірювальної техніки;
- здатність використовувати сучасні інженерні та математичні пакети для створення моделей приладів і систем вимірювань;
- здатність виконувати технічні операції при випробуванні, повірці, калібруванні та інших операціях метрологічної діяльності.

Програмні результати навчання:

- вміти використовувати принципи і методи відтворення еталонних величин при побудові еталонних засобів вимірювальної техніки (стандартних зразків, еталонних перетворювачів, еталонних засобів вимірювання);
- вміти встановлювати раціональну номенклатуру метрологічних характеристик засобів вимірювання для отримання результатів вимірювання з заданою точністю;
- вміти організувати процедуру вимірювання, калібрування, випробувань при роботі в групі або окремо.

3. Очікувані результати навчання

Знання:

- метрологію сигналів;
- математичні моделі сигналів;
- принципи розкладання сигналів;
- згортку сигналів;
- частотне представлення сигналів;
- принципи дискретизації та відновлення безперервних сигналів;
- методи децимації та інтерполяції інформаційних даних;
- передавальні функції та частотні характеристики лінійних систем;
- модуляцію та демодуляцію сигналів;
- системи передачі даних за лініями зв'язку;
- класичні додатки перетворення інформаційних даних.

Уміння:

- визначати параметри лінійних систем реєстрації та формування результатів спостережень та виконувати класичні перетворення даних;
- моделювати процеси реєстрації даних та їх обробки;
- оцінювати коректність дискретизації даних та здійснювати їх частотний аналіз;
- оцінювати параметри ліній зв'язку під час передачі даних;
- виконувати аналіз результатів вимірювань за допомогою програмних пакетів загального та спеціального призначення;
- оформляти результати обробки інформаційних даних.

4. Засоби діагностики результатів навчання

Під час вивчення дисципліни «Теорія сигналів та інформації» використовуються наступні засоби діагностики результатів навчання:

- екзамени;
- стандартизовані тести;
- завдання на лабораторному обладнанні.

5. Критерії оцінювання результатів навчання

Поточний контроль для денної форми				Поточний контроль	Іспит	Максимальний бал
ЛР 1	ЛР 2	ЛР 3	ЛР 4			
10	10	10	10	40	60	100

Оцінка	
За 100-бальною шкалою	Для екзамену, курсового проекту(роботи), практики, диференційованого заліку, кваліфікаційного екзамену, випускної кваліфікаційної (дипломної) роботи (проекту)
90-100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно
0-59	незадовільно

6. Програма навчальної дисципліни

6.1. Основні теми дисципліни

Тема 1. Вступ до теорії сигналів і систем. 1.1. Загальні відомості та поняття. Шуми та перешкоди. Розмірність сигналів. Типи сигналів. 1.2. Математичний опис сигналів. Спектральне представлення сигналів. Математичні моделі сигналів. 1.3. Класифікація сигналів. 1.4. Системи перетворення сигналів. Аналоговий сигнал. Дискретний сигнал. Цифровий сигнал. 1.5. Дискретизація, відновлення, квантування. Теорема Котельникова-Шенона.

Тема 2. Моделі детермінованих сигналів. 2.1. Спектральні характеристики періодичних сигналів. Узагальнений ряд Фур'є. Тригонометричний ряд Фур'є. Дійсний частотний спектр сигналу. Комплексний ряд Фур'є та спектр сигналу. 2.2. Розподіл потужності в спектрі періодичного сигналу. Огинаюча спектру періодичного сигналу. Періодична послідовність прямокутних імпульсів. 2.3. Частотні характеристики неперіодичних сигналів. Пара перетворення Фур'є. Спектральна щільність сигналу. Зв'язок між огинаючою спектру періодичного сигналу та спектральною щільністю неперіодичного сигналу тієї ж форми. 2.4. Розподіл енергії у спектрі неперіодичного сигналу. 2.5. Одиночний прямокутний імпульс. Експоненціальний імпульс. Гаусов імпульс.

Тема 3. Кореляційні функції сигналів. 3.1. Взаємна та автокореляційні функції сигналу. 3.2. Зв'язок між автокореляційною функцією та спектром сигналу. 3.3. АКФ періодичного сигналу.

Тема 4. Модуляція сигналів. 4.1. Радіосигнали. 4.2. Амплітудно-модульовані сигнали. 4.3. Сигнали з кутовою модуляцією. 4.4. Амплітудно-частотна модуляція.

Тема 5. Цифрова фільтрація. 5.1. Цифрова передаточна функція. 5.2. Основні структури цифрових фільтрів. 5.3. Цифрові фільтри типу КІХ. 5.4. Фільтр типу НІХ.

Тема 6. Основ теорії інформації та кодування. 6.1. Інформація, повідомлення, сигнал. 6.2. Поняття про кодування. 6.3. Завадостійкість. 6.4. Кодування повідомлень. 6.5. Імпульсно-кодова модуляція. 6.6. Коректуючі коди.

6.2. Темі практичних занять

Не передбачені відповідним навчальним планом.

6.3. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин для денної форми	Кількість годин для заочної форми
1	Тема 2 Дослідження моделей детермінованих сигналів	12	
2	Тема 3 Дослідження моделей випадкових сигналів	12	
3	Тема 4 Дослідження амплітудно-модульованих сигналів	12	
4	Тема 5 Дослідження характеристик і параметрів цифрових фільтрів	12	
	Усього годин	48	

6.4. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин для денної форми	Кількість годин для заочної форми
1	Тема 1. 1.4. Системи перетворення сигналів. Аналоговий сигнал. Дискретний сигнал. Цифровий сигнал. 1.5. Дискретизація, відновлення, квантування. Теорема Котельникова-Шенона.	8	
2	Тема 2. 2.3. Частотні характеристики неперіодичних сигналів. Пара перетворення Фур'є. Спектральна щільність сигналу. Зв'язок між огинаючою спектру періодичного сигналу та спектральною щільністю неперіодичного сигналу тієї ж форми. 2.4. Розподіл енергії у спектрі неперіодичного сигналу. 2.5. Одиночний прямокутний імпульс. Експоненціальний імпульс. Гаусов імпульс	16	
3	Тема 3. 3.2. Зв'язок між автокореляційною функцією та спектром сигналу. 3.3. АКФ періодичного сигналу.	12	
4	Тема 4. 4.3. Сигнали з кутовою модуляцією. 4.4. Амплітудно-частотна модуляція.	12	
5	Тема 5. 5.3. Цифрові фільтри типу КІХ. 5.4. Фільтр типу НІХ.	12	
6	Тема 6. 6.3. Завадостійкість. 6.4. Кодування повідомлень. 6.5. Імпульсно-кодова модуляція. 6.6. Коректуючі коди.	10	
	Усього годин	70	

6.5. Індивідуальні та/або групові завдання

Не передбачені відповідним навчальним планом.

7. Література

7.1. Основна

1. Цимбал, В.П. Теорія інформації та кодування / В.П. Цимбал. – К.: Вища школа, 2018. – 304 с.
2. Гольденберг, Л.М. Цифровая обработка сигналов: учебное пособие для вузов / Л.М. Гольденберг и др. – М.: Радио и связь, 2012. – 256 с.

7.2. Допоміжна

1. Зверев, В.А. Выделение сигналов из помех численными методами / В.А. Зверев, А.А. Стромков. – Нижний Новгород: ИПФ РАН, 2001. – 188 с.
2. Баскаков, С.И. Радиотехнические цепи и сигналы: учебник для вузов / С.И. Баскаков. – М.: Высшая школа, 1988. – 448 с.
3. Френкс, Л. Теория сигналов / Л. Френкс; пер. с англ. под ред. Д.Е. Вакмана. – М.: Сов.радио, 1974. – 344 с.
4. Скляр, Б. Цифровая связь. Теоретические основы и практическое применение / Б. Скляр; пер. с англ. под ред. А.В. Назаренко; 2 изд. испр. – М.: Вильямс, 2003. – 1104 с.
5. Кузьмин, И.В. Основы теории информации и кодирования / И.В. Кузьмин, В.А. Кедрус. – К.: Вища школа, 1986. – 280 с.
6. Темников, Ф.Е., Теоретические основы информационной техники / Ф.Е. Темников, В.А. Афонин, В.И. Дмитриев. – М.: Энергия, 1979. – 512 с.

7.3. Методична

1. Методичні вказівки до виконання лабораторних, практичних і розрахунково-графічної робіт з курсів «Теорія сигналів» і «Методи перетворення та відновлення сигналів» (для студентів напрямків підготовки 6.051003 «Приладобудування», 6.050802 «Електронні пристрої і системи») / О.В. Вовна, М.Г. Хламов. – Донецьк: ДонНТУ, 2014. – 46 с.
<http://89.185.3.253:9080/search.php>

8. Інформаційні ресурси

1. Цифрова обробка аудіо- та відеоінформації у мультимедійних системах [Електронний ресурс]. – Електронні дані. – Режим доступу: <http://www.dut.edu.ua/ru/lib/1/category/1322/view/602>. – Назва з титул. екрана.
2. Цифрова обробка інформації [Електронний ресурс]. – Електронні дані. – Режим доступу: http://rex.knu.ua/docs/edu_materials/06.pdf. – Назва з титул. екрана.
3. Цифрова обробка сигналів [Електронний ресурс]. – Електронні дані. – Режим доступу: <https://iq.vntu.edu.ua/repository/card.php?lang=en&id=1657>. – Назва з титул. екрана.